

MODIFIKATION DER NEUROLEPTANALGESIE FÜR DAS KINDESALTER

Ilse Kummer-Lentz

1976

Aus der Kinderchirurgischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. W.Ch. Hecker)
der Universitätskinderklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital

MODIFIKATION DER NEUROLEPTANALGESIE
FÜR DAS KINDESALTER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Ilse Kummer-Lentz
aus München

1976



Mit Genehmigung des Fachbereits Medizin
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. Ch. Hecker

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 23. 3. 1976

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

INHALT

A. Einleitung zur Darstellung

1. Allgemeines

I. Einleitung

II. Die Bedeutung der Darstellung

III. Die Darstellung

IV. Die Darstellung

V. Die Darstellung

VI. Die Darstellung

2. Darstellung

I. Die Darstellung

II. Die Darstellung

III. Die Darstellung

IV. Die Darstellung

3. Darstellung

I. Die Darstellung

II. Die Darstellung

III. Die Darstellung

IV. Die Darstellung

4. Darstellung

Meinen Eltern

5. Darstellung

6. Darstellung

INHALTSVERZEICHNIS

A. Geschichte der Allgemeinnarkose

B. Kinderanästhesie

I. Geschichtlicher Überblick

II. Kinderanästhesie heute

1. Prämedikation

2. Anästhesie

2.1. Narkotika

2.2. Relaxantien

C. Neuroleptanalgesie

I. Geschichtlicher Überblick

II. Vorzüge der Neuroleptanalgesie

III. Neuroleptanalgesie heute

IV. Neuroleptanalgesie in der Kinderanästhesie

D. Kasuistik

I. Angewandte Variationsmethoden der Neuroleptanalgesie

II. Allgemeiner statistischer Überblick

III. Ergebnisse

IV. Beispiele

E. Diskussion

F. Zusammenfassung

G. Literaturverzeichnis

A. Geschichte der Allgemeinnarkose

Die ältesten Berichte über Erfolge auf dem Gebiet der Schmerzbekämpfung stammen aus dem 15. Jahrhundert vor Christus. Abkochungen von Mandragora (Alraunwurzel), Bilsenkraut und Mohn wurden zur Schmerzstillung verwendet. Von Ägypten über Griechenland gelangten Erfahrungen mit diesen Mitteln in die römische Welt.

Die genannten Pflanzensäfte wurden hauptsächlich mittels der sog. Schlafschwämme angewandt, die man den Patienten zwischen die Lippen oder in die Nase steckte. Dadurch wurde eine Resorption der Alkaloide bewirkt und es kam zum narkotischen Schlaf.

Auch Wein mit Zusatz von Hanf (Haschisch), Opiaten und Lattichsaft wurde schon in vorchristlicher Zeit zur Betäubung des Menschen eingesetzt. Die betäubende Wirkung des Alkohols wird noch heute bei den Naturvölkern zur Narkose benutzt.

Aus dem 10.-12. Jahrhundert (Kulturzentren Bologna und Salerno) stammen umfangreiche Narkoserezepte, die die gleichen Mittel, Mandragora, Mohn, Cicuta (Schierling) und Hyoscyamin als Wirkstoffe enthalten. Das Bamberger Antidotarium, eine deutsche Sammelhandschrift aus dem 9.-10. Jahrhundert enthält ebenfalls Angaben über Schlafschwämme.

Vom 16. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts geriet diese Kunst der Schmerzbetäubung in Vergessenheit. Man führt das in erster Linie auf die Hexenverfolgungen des Mittelalters und die daraus erwachsene Abneigung gegen "Zaubertränke" zurück. Stattdessen bemühte man sich, eine Schmerzausschaltung durch Hypnose und lokale Behandlung des Operationsgebietes durch Nervenquetschungen und Kälteeinwirkung zu erreichen.

Die Neuzeit in der Geschichte der Narkose begann mit der Entdeckung des Lachgases (Stickoxydul) 1772 durch PRIESTLEY, der 1771 auch den Sauerstoff entdeckt und

erstmalig rein dargestellt hatte. Schon damals wurde das Lachgas zu Narkosezwecken angewandt, geriet aber wegen seiner angeblichen Giftigkeit in Mißkredit. Erst HUMPHRY DAVY entdeckte 1795 die analgesierende Wirkung des Lachgases erneut und bewies durch Selbstversuche seine Harmlosigkeit.

Bereits 1545 wurde von VALERIUS CORDUS der Äther entdeckt und in der Folgezeit von einigen Wissenschaftlern zur Schmerzbekämpfung verwendet. Aber erst 1846 führte der Zahnarzt THOMAS GREEN MORTON die Äthernarkose ein. Mit ihrer Verbreitung wurden jedoch bald Zwischenfälle beobachtet. Auch wurde die einleitende exzitatorische Wirkung des Äthers, das Auftreten von Übelkeit, starkem Speichelfluß und Erbrechen als nachteilig empfunden.

Von den Substanzen, die den Äther ersetzen sollten, gewann das Chloroform größere Bedeutung. Es wurde 1831 von SOUBEIRAN in Frankreich, LIEBIG in Deutschland und SAMUEL GUTHRIE in New York unabhängig voneinander entdeckt. Der eigentliche Entdecker der Chloroformnarkose war der Gynäkologe JAMES YOUNG SIMPSON. Er fand die Vorzüge des Chloroforms gegenüber dem Äther heraus: rasche Anflutung ohne starke Erregung, geringe Reizung der oberen Luftwege, bessere Entspannung und der Wegfall aufwendiger Apparate. Auch der erste "hauptberufliche" Anästhesist JOHN SNOW aus New York hatte einen besonderen Anteil am Ausbau der Chloroformnarkose. Er erkannte aber, daß das Chloroform eine größere Toxizität als der Äther besaß. Mischungen von Alkohol, Äther und Chloroform brachten keine eindeutigen Verbesserungen. Anfang des 20. Jahrhunderts war dann das Chloroform allgemein in Mißkredit geraten. Man wandte sich wieder der reinen Äthernarkose zu.

Neben der Inhalationsnarkose versuchte man bereits Ende des vorigen Jahrhunderts eine Betäubung per rectum, später durch intravenöse Injektionen hervorzurufen. Äther rektal zu applizieren, scheiterte an seiner starken Reizwirkung auf die Darmschleimhaut. 1884 wurde

erstmalig Paraldehyd und 1927 Avertin (Tribromäthylalkohol) mit Erfolg rektal angewandt.

Die entscheidende Wendung zur iv-Narkose brachte die Einführung der Barbitursäurederivate. Allen anfänglich verwendeten Präparaten haftete allerdings der Nachteil einer zu langen Wirkungsdauer an. Erst als 1932 WEESE das erste Kurznarkotikum aus der Reihe der Barbiturate, das Evipan, fand, setzte sich die intravenöse Barbituratnarkose allgemein durch.

Im Zuge der Weiterentwicklung der Anästhesie wurden die Thiobarbiturate auf dem Sektor der intravenösen Substanzen eingeführt (Pentothal etc.). Im Bereich der Inhalationsnarkotika brachten das Halothan, 1956 von SUCKLING, RAVENTOS und JOHNSTONE synthetisiert und klinisch erprobt, und das Penthrane (Methoxyfluran), 1960 von ARTUSIO und VAN POZNAK entdeckt, einen entscheidenden Fortschritt.

Mit der Einführung der endotrachealen Intubation, 1869 von TRENDLENBURG erstmalig am Menschen über ein Tracheostoma durchgeführt, und deren methodischen Verbesserungen zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde der heutigen Chirurgie ein unschätzbarer Dienst erwiesen.

1959 wurde in Belgien ein neues Narkoseverfahren entwickelt, die sog. Neuroleptanalgesie. Auf sie und einige Variationsmöglichkeiten soll hier im Bereich der Kinderanästhesie näher eingegangen werden.

B. Kinderanästhesie

I. Geschichtlicher Überblick

Grundsätzlich können alle Anästhetika, die beim Erwachsenen in Gebrauch sind, auch bei Kindern verwendet werden. Trotzdem hat sich die Anästhesie im Kindesalter nicht parallel zur Erwachsenen-anästhesie

in gleichem Maße entwickelt. Das mag zu einem großen Teil auf die Tatsache zurückzuführen sein, daß sich die Intubation im Kindesalter nur sehr zögernd durchsetzen konnte. Schon 1925 bedauerten MAGILL und CLAUSEN, daß die Vorteile der Intubation bei Kindern nur selten ausgenützt wurden. Erst 1953, zu einer Zeit, da die Intubation beim Erwachsenen längst allgemein eingeführt war, bewies PENDER anhand großer Serien die Ungefährlichkeit von Intubationen bei Kindern. Das gefürchtete Larynxödem konnte bei fachgerechter Ausführung weitgehend vermieden werden. Zu einem anderen Teil mußte man sich auch von der Vorstellung befreien, Kinder bis hinein in die Neugeborenenperiode seien als kleine Erwachsene zu behandeln. Erst allmählich gelangte man zu der Erkenntnis, daß Kinder, in Abhängigkeit von ihrem Entwicklungsgrad, auf verschiedene Medikamente qualitativ oder quantitativ andersartige Reaktionen als Erwachsene zeigen.

Die bedeutenden Abweichungen der Physiologie und der Anatomie im Kindesalter, die veränderte Reaktion auf verschiedene Medikamente, zwangen dazu, die Durchführung der Anästhesie und die dafür notwendige Ausrüstung den, dem Alter des Kindes entsprechenden Gegebenheiten anzupassen.

So kann man sagen: obwohl die Prinzipien, nach denen die Anästhesie beim Kind durchgeführt wird, die gleichen sind wie beim Erwachsenen, ergeben sich doch so bedeutende Abweichungen, daß sich die Kinderanästhesie als Spezialgebiet innerhalb der Anästhesiologie entwickelt hat.

II. Kinderanästhesie heute

1. Prämedikation

Eine wichtige vorbereitende Maßnahme zur Narkose

ist in der Kinder- wie in der Erwachsenen-anästhesie die Prämedikation. Man strebt damit einerseits eine parasympathicolytische Wirkung an, andererseits sucht man einen Zustand der Beruhigung und Entspannung herbeizuführen, ohne daß die Kooperation gestört wird.

Bei Neugeborenen ist eine präoperative Sedierung kaum erforderlich, nach DICK und ARBENZ sogar nicht einmal erwünscht. Hier sollte sich die Prämedikation allein auf die Gabe eines Vagolyticums beschränken, dessen Schwerpunkt in der Blockade der Vaguswirkung am Herzen liegt.

Es gibt heute eine Vielzahl von Prämedikationsmöglichkeiten. Bei uns werden die Kinder seit Jahren nach einer gewichtsbezogenen Tabelle (G! WESTHUES 1964) mit Bellafolin (l-Hyoscyamin) und Thalamonal (Kombinationspräparat aus Dehydrobenzperidol und Fentanyl) intramuskulär mit gutem Erfolg zur Narkose vorbereitet.

Prämedikationstabelle

<u>kg-Körpergewicht</u>	<u>Bellafolin TS</u>	<u>Thalamonal TS</u>
3,0 - 6,5	1,5	-
6,5 - 7,5	2	1
7,5 - 9,5	2	2
9,5 - 10,0	2	3
10,0 - 11,0	3	3
11,0 - 13,5	3	4
13,5 - 15,0	3	5
15,0 - 16,0	5	5
16,0 - 18,0	5	6
18,0 - 20,0	5	7
ab 20,0	5	8

1 TS Bellafolin = 1/10 ml = 0,005 mg

1 TS Thalamonal = 1/10 ml = 0,25 mg Dehydrobenzperidol
+ 0,005 mg Fentanyl

Bei Kindern über 20 kg kann eine Dosiserhöhung von Bellafolin bis zu 1 ml und von Thalamonal bis zu 2 ml vorgenommen werden.

In Ausnahmefällen, bei Patienten, die während ihres Krankheitsverlaufs eine gewisse Schmerzmittelgewöhnung oder eine gesteigerte Angst vor Narkose und Operation entwickelt haben, ist eine Erhöhung der Thalamonaldosis auch bei einem Körpergewicht unter 20 kg indiziert.

Ambulante Kinder, Kinder, die nicht nüchtern sind, aber als Notfälle sofort anästhesiert werden müssen und Risikopatienten erhalten als Prämedikation in jedem Fall nur Bellafolin.

Überempfindlichkeitserrscheinungen gegen Atropin kommen in Ausnahmefällen vor. In diesen Fällen muß auf die Gabe eines Vagolyticums verzichtet werden. Dabei ist ein, kurz nach Atropingabe auftretender "Flush", der vor allem bei kleineren Kindern häufig auftritt, nicht als echte Allergie aufzufassen. Er ist nur Ausdruck eines durch Atropin ausgelösten momentanen Wärmestaus.

Eine Überempfindlichkeit auf Thalamonal ist äußerst selten. Sie äußert sich in extrapyramidalen Symptomen, die durch das im Thalamonal enthaltene Dehydrobenzperidol ausgelöst werden, und kann durch Akineton antagonisiert werden. Ist eine derartige Reaktion auf Dehydrobenzperidol bei einem Patienten bekannt, so kann sie durch Verwendung eines anderen Sedativums zur Prämedikation wie z.B. durch Valium umgangen werden.

Wünschenswert ist, daß die Prämedikation 1/2 bis

1 Stunde vor Narkosebeginn verabreicht wird und daß die Kinder nach erfolgter Prämedikation zwar überwacht, aber in Ruhe gelassen werden. Nur dann kann sie in optimaler Weise ihren Zweck erfüllen.

2. Anästhesie

Die Wahl der Anästhesiemethode ist abhängig vom Alter, der Grundkrankheit und dem Allgemeinzustand des Kindes, sowie von der voraussichtlichen Operationsdauer.

Die Einleitung kann durch Inhalation, durch intravenöse bzw. intramuskuläre Injektion oder per rectum erfolgen. Die Unterhaltung der Narkose wird im allgemeinen durch Inhalation, bei Bedarf in Kombination mit Relaxantien bewirkt.

Für die Psyche des Kindes wäre die rektale Narkoseeinleitung die schonenste Methode. Wegen der bestehenden Dosierungsungenauigkeiten, bedingt durch die sehr unterschiedlichen Resorptionsverhältnisse der Darmschleimhaut, wird sie aber heute kaum noch angewandt und soll hier nicht näher erläutert werden.

2.1. Narkotika

2.1.1. Inhalationsnarkotika

Lachgas

Das Lachgas (N_2O) ist, was seine Toxizität anbelangt, eine völlig unschädliche, gasförmige Substanz, die, wie alle Inhalationsnarkotika leicht steuerbar ist. Leider ist aber bei einer Vollnarkose die Zugabe von mindestens 20 Vol% Sauerstoff erforderlich und die dabei erreichbare Lachgaskonzentration reicht zum Unterhalt einer Narkose allein nicht aus. Trotzdem

bleibt das Lachgas in Kombination mit anderen Substanzen ein wertvoller Bestandteil der Inhalationsnarkose.

Halothan

Das Halothan (CF_3CHBrCl) erfüllt weitgehend die Bedingungen eines idealen Anästhetikums. Es ist eine nicht brennbare, bei Zimmertemperatur leicht flüchtige, mit Gasen in allen Konzentrationen mischbare Flüssigkeit, die, mittels einer Trägersubstanz in ansteigender Konzentration zugeführt, eine rasche An- und Abflutung gewährleistet. Die Halothan-Narkose ist somit leicht steuerbar. Die wesentlichsten Nachteile des Halothans sind seine depressorische Wirkung auf Atmung und Kreislauf und seine heute wohl kaum noch bestrittene Lebertoxizität für Patienten und Personal.

Äther

Der Äther ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$) ist seit Einführung des Halothans weitgehend aus der Anästhesie verdrängt worden. Er ist zwar eine relativ untoxische Substanz, die leicht herstellbar ist und eine ausreichende Anästhesie, speziell für kleinere Eingriffe, erzeugt, aber die Nachteile überwiegen: mit Sauerstoff gemischt ist Äther eine hochexplosible Substanz und das Einschlafen und Erwachen bei Äthernarkosen ist sehr unangenehm.

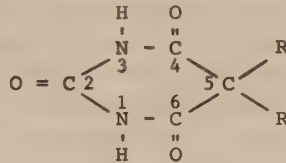
Andere Inhalationsnarkotika sind in der Kinderanästhesie ohne Bedeutung, da sie gegenüber den genannten keinerlei zusätzliche Eigenschaften aufzuweisen haben,

die bei Kindern positiv genutzt werden könnten.

2.1.2. Injizierbare Narkotika

Barbiturate

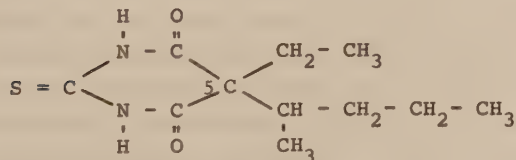
Es handelt sich um Derivate der Barbitursäure, deren Wirkung durch die Substituenten am C⁵-Atom gekennzeichnet ist.



Bei den Thiobarbituraten ist zusätzlich der Sauerstoff an C² durch Schwefel ersetzt.

Als Basisnarkotika sind in der Kinderanästhesie nur 2 Medikamente der Barbituratreihe von Bedeutung:

Thiopental (als Natrium-Salz unter dem Namen Trapanal oder Pentothal-Natrium im Handel)

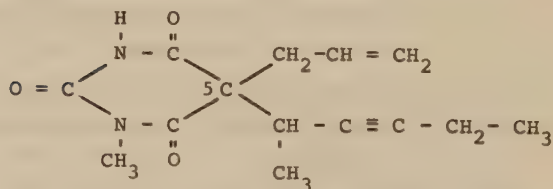


Es wird in der Dosierung 3 - 7 mg/kg bei größeren Kindern zur Narkoseeinleitung verwendet. Bei Säuglingen und Kleinkindern wird eine Inhalationseinleitung be-

vorzugt. Die Wirkungsdauer von Thiopental ist auf Grund seiner Verteilung im Organismus und seiner Instabilität relativ kurz. Zur Aufrechterhaltung der Narkose kommt es deshalb nicht in Betracht.

Nachteile sind die kreislaufdepressorische Wirkung und eine mehr oder weniger in Erscheinung tretende, bei schneller Injektion bis zur Apnoe gehende Atemdepression. Ferner kommt es gelegentlich durch eine erhöhte Ansprechbarkeit auf vagale Reize zur Bronchokonstriktion oder zu Laryngospasmen. In kürzeren Zeitabständen wiederholte Barbituratnarkosen können außerdem zu schweren Leberparenchymschäden führen.

Methohexital (als Natrium-Salz unter dem Namen Brevimytal-Natrium im Handel)

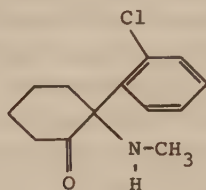


Es ist ebenfalls nur bei größeren Kindern von praktischer Bedeutung. Hier findet es als Basisnarkotikum und wegen seiner sehr kurzen Wirkungsdauer als Kurznarkotikum Verwendung. Die Einleitungs-dosis richtet sich nach dem individuellen Ansprechen und beträgt 40 - 120 mg. Sie ergibt gewöhnlich eine 5 - 8 Minuten dauernde Narkose. Zur Aufrechterhaltung einer kurzen Narkose können intermittierend kleinere Mengen nachgespritzt werden; auch empfiehlt

sich hierzu die Dauertropfinfusion einer 0,2%igen Lösung.

Methohexital weist die für alle Barbiturate typischen Nachteile auf: es führt zu Atem- und Kreislaufdepression und vor allem bei relativer Unterdosierung zu Laryngospasmen.

Ketamine (als Ketanest im Handel)



Das Medikament kann intravenös oder intramuskulär appliziert werden in einer Dosierung von 2 - 10 mg/kg-Körpergewicht. Die Wirkung tritt bei intravenöser Anwendung innerhalb weniger Sekunden ein. Die intramuskuläre Verabreichung hat zwar den Nachteil eines verzögerten Wirkungseintritts, bietet dagegen den Vorteil, daß die Narkose im Bett eingeleitet werden kann, was bei unruhigen Kindern und Kindern mit sehr schmerzhaften Verletzungen von großer Bedeutung ist. Ein Nachspritzen von Ketamine ist bei Bedarf ohne weiteres möglich, eine kumulative Wirkung nach wiederholter Verabreichung mit verlängerter Aufwachphase ist aber die Folge.

Eindeutige Vorteile der Ketaminanästhesie sind die tiefe Analgesie bei Aufrechterhaltung sämtlicher Schutzreflexe ohne eine signifikante Beeinträchtigung der Atmung, der stimulierende Effekt auf das Kreis-

laufsystem mit Anstieg des Blutdrucks und Erhöhung der Pulsfrequenz, außerdem eine antiarrhythmische Wirkung. Weitere Vorteile sind die große therapeutische Breite, das Fehlen eines lebertoxischen Effektes und die ausgezeichnete Gewebeerträglichkeit bei intravenöser wie bei intramuskulärer Anwendung.

Nachteile sind die bereits erwähnte verlängerte Aufwachphase, die eine ambulante Anwendung in Frage stellt und die Tatsache, daß viszerale Schmerzen ungenügend beeinflußt werden. Gelegentlich kommt es zu extrapyramidalen Muskeltätigkeit in Form klonischer Zuckungen oder leichter Streckkrämpfe. Die Blutungsneigung kann unter Ketaminwirkung erhöht werden. Als subjektiver Nachteil sind die bei reinen Ketanestnarkosen auftretenden "Alpträume", die auch bei Kindern beobachtet wurden, zu bezeichnen.

2.2. Relaxantien

Man unterscheidet 2 Typen von Relaxantien. Die einen blockieren die Impulsübertragung in der neuromuskulären Endplatte und hemmen die Erregungsausbreitung in der Muskelfaser durch Dauerdepolarisation, die anderen gehören zum Typ der Depolarisationshemmer und blockieren die neuromuskuläre Übertragung an der motorischen Endplatte.

Das Succinylbicholinchlorid (Lysthenon) gehört zur Gruppe der Depolarisationsblocker bzw. der depolarisierenden Relaxantien. Seine Wirkung tritt fast ohne Latenz ein (Dosierung 1 - 2 mg/kg-Körpergewicht) und ist rasch wieder abgeklun-

gen. Es eignet sich deshalb hervorragend zur Intubation und für kürzere Eingriffe, bei denen eine Relaxierung erwünscht ist. Ein besonderer Vorteil für die Kinderanästhesie ist, daß das Medikament auch intramuskulär verabreicht werden kann.

Beachtet werden müssen die häufig auftretenden kardiovaskulären Nebenwirkungen des Lysthenons bei intravenöser Anwendung. Sie äußern sich in Form von Bradykardien, Arrhythmien und Hypotonie und treten bei wiederholter Injektion verstärkt auf. Bei intramuskulärer Anwendung entfallen diese Nebenwirkungen.

Das Pancuronium ist ein hochwirksames Muskelrelaxans vom depolarisationshemmenden Typ. Es hat eine mittlere Wirkungsdauer von etwa 45 Minuten und ist durch Cholinesterasehemmer in seiner Wirkung voll zu antagonisieren. Wegen seiner rasch eintretenden Wirkung kann Pancuronium bei längeren Eingriffen bereits zur Intubation verwendet werden. Die Dosierung beträgt 0,02 - 0,1 mg/kg-Körpergewicht. Sie kann bei Bedarf unbedenklich erhöht werden.

Weitere Depolarisationshemmer sind Curare (wegen seiner stark kreislaufdepressorischen Wirkung nur noch selten in Gebrauch), Flaxedil und Alloferin. Von ihnen ist allenfalls das Alloferin für die Kinderanästhesie noch von praktischer Bedeutung. Zur Vollrelaxierung wird eine Dosis von etwa 0,2 - 0,4 mg/kg-Körpergewicht benötigt, die mittlere Wirkungsdauer beträgt ungefähr 20 Minuten. Es bietet also zum Pancuronium keine echte Alternative. Allerdings wird es in Mengen von 1 - 2 mg gern als Vorgabe bei Relaxierung mit Lysthenon verwendet, weil es in dieser unschweligen

Dosierung das durch Einsetzen der Dauerdepolarisation auftretende Muskelzittern verhindert und damit einem oft tagelang anhaltenden "Muskelkater" vorbeugt.

Aus allen genannten Vor- und Nachteilen der einzelnen Narkotika und Relaxantien mag hervorgehen, daß nur eine Kombination verschiedener Substanzen eine optimale Narkoseführung erlaubt.

Auf der Suche nach immer besseren Möglichkeiten, eine Narkose auch über längere Zeit und bei schwer vorgeschädigten Kindern so schonend wie möglich zu gestalten, sind wir auch auf die Neuroleptanalgesie (NLA) gestoßen und haben ihre Substanzen seit 1972 fest in unser Anästhesieprogramm aufgenommen.

C. Neuroleptanalgesie

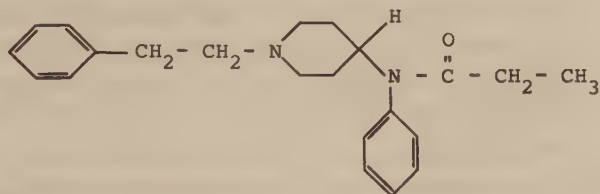
I. Geschichtlicher Überblick

1959 berichteten MUNDELEER und DE CASTRO erstmals über ein neuartiges Verfahren der Allgemeinanästhesie, das sie "Neuroleptanalgesie" nannten.

Schon 1958 wurden von JANSSEN schnellwirkende Neuroleptika und Analgetika mit hoher spezifischer Wirksamkeit synthetisiert, die es möglich machten, Allgemeinanästhesien unter Verzicht auf klassische Narkosemittel durchzuführen, nämlich nur durch Kombination eines Neuroleptikums mit einem Analgetikum.

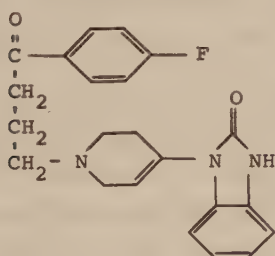
Man begann zunächst mit dem Butyrophenon Haloperidol als Neuroleptikum und dem morphinartigen Palfium als Analgetikum. Letzteres wurde jedoch sehr bald durch das kürzer wirkende Phenoperidin ersetzt. Seit 1962 verwendet man in zunehmendem Umfang anstelle des

Neuroleptikums Haloperidol das schneller und kürzer wirkende Dehydrobenzperidol (DHB), das zudem mit weniger Nebenwirkungen behaftet ist. Das Phenoperidin wurde inzwischen durch das Fentanyl abgelöst, das bis heute die schnellste, stärkste und flüchtigste Wirkung, d.h. die beste Steuerbarkeit aufweist.



Fentanyl

1-(2-Phenyläthyl)-4-(N-propionyl)-anilinopiperidin



Dehydrobenzperidol

[Droperidol]

II. Vorzüge der Neuroleptanalgesie

Die Neuroleptanalgesie weist gegenüber den herkömmlichen Narkoseverfahren zahlreiche Vorteile auf, wie sich anhand umfangreicher klinischer Erfahrungen und pharmakologischer Studien aufzeigen läßt.

1.) eine geringe allgemeine Toxizität:

Die Leberfunktion wird durch die bei der Neuro-

leptanalgesie zur Anwendung kommenden Pharmaka nicht ungünstig beeinflusst. Die Nierenfunktion wird ebenfalls nicht negativ beeinträchtigt, sondern eher gefördert; die Durchblutung der Nierenarterie nimmt unter Einfluß des Dehydrobenzperidols deutlich zu. Die Funktion des Magen-Darm-Traktes wird während der Neuroleptanalgesie nicht gehemmt, sondern gefördert. Durch die Substanzen selbst erfolgt keine Beeinflussung des Elektrolyt- und des Säure-Basen-Haushaltes.

- 2.) eine schnelle und vollständige Reversibilität:
Die rasch einsetzende Wirkung sowie die relativ kurze Wirkungsdauer von Fentanyl ermöglichen eine gute Steuerbarkeit der Anästhesie.
- 3.) eine stabile Herz- und Kreislaufsituation während der Narkose:
Nach einer kurzen "Stabilisierungsphase" zu Beginn der Narkose kommt es zu einer "Phase der Kreislaufstabilität", die bei sachgemäßer Handhabung während der ganzen Narkose anhält.
- 4.) eine rasche Wiederherstellung des Patienten:
In der Regel setzt 30 - 40 Minuten nach der letzten Fentanylgabe die Spontanatmung ein. Schon auf dem Operationstisch werden die Patienten wieder wach und völlig orientiert bei noch über längere Zeit anhaltender Analgesie.
- 5.) das Vorhandensein wirksamer Antagonisten:
Die durch Fentanylgabe auftretende Atemdepression spielt zwar während der Operation keine Rolle, kann aber bei Überdosierung und bei unvorhergesehen kurzer Operationsdauer in Erscheinung treten. Durch die Gabe von Lorfan kann man ihr wirksam begegnen. In seltenen Fällen, nämlich bei Überdosierung von Dehydrobenzperidol oder bei

Überempfindlichkeit gegen das Medikament seitens des Patienten, kann es zum Auftreten extrapyramidaler Symptome kommen. Hier läßt sich durch Akineton eine zuverlässige Antagonisierung erreichen.

III. Neuroleptanalgesie heute

Die Technik der Neuroleptanalgesie hat sich seit ihrer Einführung erheblich gewandelt. Nach dem heutigen Stand besteht sie im wesentlichen aus:

- 1.) getrennter Anwendung von Dehydrobenzperidol als Neuroleptikum und Fentanyl als Analgetikum zu Beginn der Narkose.
- 2.) Aufrechterhaltung der Anästhesie durch Nachspritzen von Fentanyl bei Bedarf, der sich durch Puls- und Blutdruckanstieg bemerkbar macht
- 3.) Zusatz von Lachgas/Sauerstoff zur Erreichung einer oberflächlichen Bewußtlosigkeit
- 4.) kontrollierter Beatmung bei gleichzeitiger Relaxierung

Die wesentlichen Faktoren zur Indikationsstellung für eine Neuroleptanalgesie sind:

- 1.) Zustand des Patienten
- 2.) Schwere des geplanten Eingriffs
- 3.) zu erwartende Operationsdauer.

HENSCHEL stellte 1962 eine "Faustregel" auf, die auch heute noch ihre Gültigkeit hat:

"Je länger die Operation, je schwerer der Eingriff und je schlechter der Zustand des Patienten, desto mehr ist die Indikation für eine Neuroleptanalgesie gegeben".

IV. Neuroleptanalgesie in der Kinderanästhesie

In den letzten Jahren beobachteten wir immer wieder, daß auch Kinder mit guter allgemeiner Ausgangsposi-

tion sich bei langdauernden Operationen unter Halothannarkose gelegentlich sehr kreislaulabil verhielten. Vor allem Kinder mit angeborenen Lebermißbildungen und chronischen oder akuten toxischen oder traumatischen Leberschädigungen erwiesen sich als sehr halothanintolerant. Sie reagierten oft bereits nach kurzen Eingriffen in Halothannarkose mit Bilirubin- und Transaminasenanstieg.

Da sich die Neuroleptanalgesie in der Erwachsenenanaesthesie bei Risikopatienten hervorragend bewährt hatte, versuchten wir uns ihre positiven Eigenschaften in der Kinderanästhesie ebenfalls nutzbar zu machen.

Wir begannen im Jahre 1972 zunächst damit, bei Kindern mit Gallengangsatresien und solchen mit chronischen und akuten toxischen Leberschädigungen während der Narkose kein Halothan mehr zu verwenden. Da diese Versuche durchwegs gute Ergebnisse brachten, gingen wir dazu über, alle Eingriffe, die länger als 1 Stunde dauerten und bei denen eine Intubation und Relaxation erforderlich war, in Neuroleptanalgesie durchzuführen.

D. Kasuistik

I. Angewandte Variationsmethoden der Neuroleptanalgesie (die Variationen beziehen sich jeweils nur auf die Narkoseeinleitung).

Kinder in guter präoperativer Ausgangsposition, bei denen eine Intubation ohne Relaxierung möglich ist, werden in tiefer Halothannarkose intubiert. Diese Form der Einleitung hat den großen Vorteil, daß ein fließender Übergang von einer guten Sedierung durch die Prämedikation bis zum tiefen narkotischen Schlaf

möglich ist.

Die Narkose wird solange mit Lachgas/Sauerstoff im Verhältnis 1:1 bis 3:1 und Halothan in einer Konzentration von 0,5 bis 1,5 Vol% im allgemeinen bei Spontanatmung unterhalten bis ein sicherer intravenöser Zugang zur Verfügung steht. Dann wird das Halothan abgeschaltet, die Narkose wird zunächst mit Dehydrobenzperidol und Fentanyl und später nur mit Fentanyl fortgeführt. Die Gesamtmenge von Dehydrobenzperidol sowie die Initialdosis von Fentanyl soll dabei innerhalb der ersten 30 Minuten nach Beginn der Neuroleptanalgesie verabreicht worden sein, meist in 1 bis 3 Portionen.

Größere Kinder, die zur Intubation relaxiert werden müssen, werden mit Trapanal intravenös oder mit Ketanest intravenös bzw. intramuskulär eingeleitet. Danach wird dem Lachgas-Sauerstoff-Gemisch bei Bedarf Halothan beigemennt, solange bis ein für die Operation befriedigender intravenöser Zugang geschaffen ist. Die Narkose wird wie beschrieben in Neuroleptanalgesie weitergeführt.

Die intramuskuläre Anwendung von Ketanest zur Narkoseeinleitung hat sich besonders bei Kindern mit komplizierten Frakturen bewährt, bei denen ein Transport in den Operationssaal in wachem Zustand mit großen Schmerzen verbunden wäre.

Bei leber- oder anderweitig schwer geschädigten Patienten wird auf Halothan ganz verzichtet. Sie werden, je nach Situation, nur mit Dehydrobenzperidol und Fentanyl oder aber unter Zugabe von Ketanest oder geringer Mengen Trapanal eingeleitet.

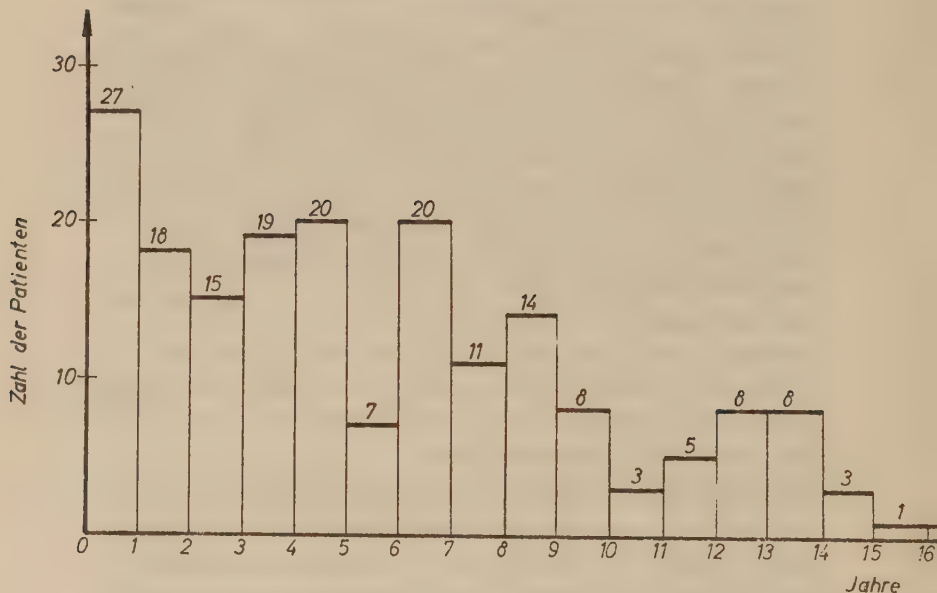
Bei Neugeborenen und stark reduzierten Säuglingen und Kleinkindern wird kein Dehydrobenzperidol, sondern nur Fentanyl in Kombination mit Lachgas-Sauerstoff und einem Relaxans verwendet.

II. Allgemeiner statistischer Überblick

Mit den im vorangegangenen Kapitel geschilderten Methoden führten wir seit 1972 mehr als 500 Neuroleptanalgesien durch, von denen hier 188 statistisch erfaßt wurden.

Bei den 88 männlichen und 100 weiblichen Patienten handelte es sich um Kinder bzw. Jugendliche zwischen 1 Tag und 17 Jahren bei einem Gewicht von 2,4 bis 55,5 kg.

Altersverteilung



Die kürzeste Narkosedauer bis zum Operationsende betrug 35 Minuten, die längste 545 Minuten. Die Eingriffe setzten sich zusammen aus 88 Laparotomien, 20 Thorakotomien, 72 urologischen Eingriffen (bei letzteren mußte in 10 Fällen gleichzeitig

das Peritoneum eröffnet werden), 6 abdomino-thorakalen Eingriffen, 1 Oberschenkelnagelung und 1 Gaudenspaltenverschluß bei einem Kind mit einer Glykogenspeicherkrankheit.

121 mal wurde zur Einleitung und Intubation von der Halothan-Inhalationsmethode Gebrauch gemacht, 18 mal wurde die Narkose mit Ketanest intravenös bzw. intramuskulär und 31 mal mit Trapanal intravenös begonnen. Bei den beiden letzten Möglichkeiten wurde mit der Neuroleptanalgesie 26 mal direkt im Anschluß an die Einleitung begonnen, in 23 Fällen wurde eine kurze Unterhaltung der Narkose mit Halothan dazwischengeschaltet.

Bei 18 Operationen wurde eine sog. reine Neuroleptanalgesie durchgeführt, bei 7 Patienten, meist Neugeborenen, ohne Verwendung von Dehydrobenzperidol nur mit Fentanyl.

Während der Narkose wurde nur Fentanyl nachgespritzt, jeweils nach Bedarf 20 bis 215 Minuten vor Operationsende.

11 mal war nach Operationsende noch ein eindeutiger Fentanylüberhang, d.h. eine noch bestehende Fentanylwirkung in Form einer insuffizienten Spontanatmung, vorhanden. 6 mal - es handelte sich ausschließlich um Neugeborene und Säuglinge bis zu 4 Wochen, bei denen auch unter anderen Narkosebedingungen eine postoperative Beatmung in Betracht gekommen wäre - bestand noch ein fraglicher Fentanylüberhang.

In 9 Fällen wurde die Fentanylwirkung mit Lorfan antagonisiert, 7 Kinder, darunter bis auf 1 alle Neugeborenen, wurden postoperativ beatmet, 1 Kind blieb nach Ende der Operation nur noch etwa 1 Stunde intubiert.

Der Beurteilung des Allgemeinzustandes wurde eine Zusammenfassung des Schemas nach ARBENZ zur Einteilung in Risikogruppen zugrunde gelegt:

- Gruppe 1: Der Patient hat Keine organische Erkrankung oder nur eine lokalisierte Krankheit, die keine Störung des Allgemeinbefindens verursacht.
- Gruppe 2: Der Patient zeigt leichte bis mäßige Störungen des Allgemeinbefindens, die mit dem chirurgischen Leiden zusammenhängen können oder nicht, die aber die normalen Funktionen und das physiologische Gleichgewicht des Patienten nur mäßig beeinträchtigen.
- Gruppe 3: Der Patient zeigt schwere Störungen des Allgemeinbefindens, die mit dem chirurgischen Leiden zusammenhängen können oder nicht, die aber die normalen Funktionen des Patienten erheblich beeinträchtigen.
- Gruppe 4: Der Patient zeigt schwerste Störungen des Allgemeinbefindens, die mit dem chirurgischen Leiden zusammenhängen können oder nicht und die die Funktionen des Patienten so schwer beeinträchtigen, daß sie eine Bedrohung des Lebens darstellen.
- Gruppe 5: Der Patient wird als dringender Notfall operiert und würde sonst in Gruppe 1 oder 2 gehören.
- Gruppe 6: Der Patient wird als dringender Notfall operiert und würde sonst in Gruppe 3 oder 4 gehören.
- Gruppe 7: Der Patient ist vor der Operation moribund, sein präoperativer Zustand ist so schlecht, daß sein Tod in den nächsten 24 Stunden erwartet werden kann, auch ohne den zusätzlichen Stress der Operation.

Diese Einteilung wurde in folgender Beurteilung des Allgemeinzustandes zusammengefaßt:

1.) Risikogruppe 1 - 2: AZ gut bis ausreichend

- 2.) Risikogruppe 3: AZ ausreichend bis schlecht
3.) Risikogruppe 4 - 7: AZ schlecht bis sehr schlecht

Nach diesem Bewertungsschema befanden sich vor der Operation 106 Kinder in gutem bis ausreichendem, 54 in ausreichendem bis schlechtem und 28 in schlechtem bis sehr schlechtem Zustand.

III. Ergebnisse

Im Folgenden soll auf die Dosierungen von Dehydrobenzperidol und Fentanyl näher eingegangen werden. Aus zweckmäßigen Gründen wurden die 188 erfaßten Patienten dabei nicht nach Alter, sondern nach Gewichtsgruppen eingeordnet. Das Alter spielte nur bei Neugeborenen eine Rolle, weil bei ihnen grundsätzlich kein Dehydrobenzperidol verwendet wurde.

1. Narkosen ohne Dehydrobenzperidol

Patientenzahl: 13

Geschlecht männlich: 7

weiblich: 6

Alter: 1 Tag bis 1 3/12 Jahre

Gewicht: 2,4 bis 7,1 kg

AZ gut bis ausreichend: 1

ausreichend bis schlecht: 8

schlecht bis sehr schlecht: 4

Op-Region Abdomen: 10

Abdomen + Thorax: 3

Einleitung Halothan-N₂O/O₂: 5

Ketanest: 1

Fentanyl: 7

Dauer der Fentanylnarkose bis Op-Ende: 95 bis 240 Min.

Letzte Fentanylgabe: 30 bis 135 Min. vor Op-Ende

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch:

Initialdosis: $0,799 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $1,011 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Fentanylüberhang: 1 + 5 fraglich

Therapie: postoperative Beatmung in allen
Fällen

In den fraglichen Fällen handelte es sich um Neugeborene und Säuglinge, bei denen die insuffiziente Spontanatmung am Ende der Operation sowohl auf einen Fentanylüberhang als auch auf die Schwere und Dauer des Eingriffs zurückzuführen sein könnte.

Keine Narkose dauerte unter 1 Stunde, in keinem Fall wurde die letzte Fentanylgabe weniger als 1 Stunde vor Operationsende verabreicht.

Nur in 1 Fall wurde zu Beginn der Narkose eine "Spur" Halothan verwendet.

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch ohne Berücksichtigung der Fälle, in denen ein Überhang aufgetreten war:

Initialdosis: $0,587 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $1,021 \times 10^{-4}$ mg/kg min

2. Narkosen mit Dehydrobenzperidol

Gewicht 3 - 10 kg

Patientenzahl: 28

Geschlecht männlich: 18

weiblich: 10

Alter: 4/12 bis 2 9/12 Jahre

AZ gut bis ausreichend: 9

ausreichend bis schlecht: 13

schlecht bis sehr schlecht: 6

Op-Region Abdomen:	19
Thorax:	3
Urogenitaltrakt:	4
Urogenitaltrakt + Abdomen:	2

Einleitung Halothan-N₂O/O₂: 23

Ketanest: 1

DHB + Fentanyl: 4

Dauer der NLA bis Op-Ende: 55 bis 335 Minuten

Letzte Fentanylgabe: 20 bis 215 Minuten vor Op-Ende

Durchschnittlicher DHB-Verbrauch: 0,375 mg/kg

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch:

Initialdosis: $0,916 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $0,970 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Fentanylüberhang: 2

Therapie: Beatmung: 1

Lorfan: 1

In beiden Fällen dauerte die Operation länger als 1 Stunde, die letzte Fentanylgabe erfolgte über 1 Stunde vor Op-Ende.

Zur Einleitung und zum Unterhalt der Narkose wurden nur N₂O/O₂, Pancuronium und Dehydrobenzperidol + Fentanyl verwendet.

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch ohne Berücksichtigung der Fälle, bei denen ein Überhang aufgetreten war:

Initialdosis: $0,865 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $0,936 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Gewicht 10 - 20 kg

Patientenzahl: 72

Geschlecht männlich: 33

weiblich: 39

Alter: 1 1/12 bis 9 Jahre

AZ gut bis ausreichend:	43
ausreichend bis schlecht:	20
schlecht bis sehr schlecht:	9

Op-Region Abdomen:	26
Thorax:	7
Thorax + Abdomen:	3
Urogenitaltrakt:	32
Urogenitaltrakt + Abdomen:	3
Sonstiges:	1

Einleitung Halothan-N ₂ O/O ₂ :	57
Ketanest:	9
Trapanal:	4
DHB + Fentanyl:	2

Dauer der NLA bis Op-Ende: 45 bis 460 Minuten

Letzte Fentanylgabe: 20 bis 210 Minuten vor Op-Ende

Durchschnittlicher DHB-Verbrauch: 0,461 mg/kg

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch:

Initialdosis: $1,094 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $1,122 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Fentanylüberhang: 7

Therapie: Lofan

In 6 Fällen erfolgte die letzte Fentanylgabe weniger als 1 Stunde vor Operationsende, in 1 Fall war die Operationsdauer selbst kürzer als 1 Stunde.

Zur Einleitung wurde in allen Fällen Halothan-N₂O/O₂ verwendet.

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch ohne Berücksichtigung der Fälle, in denen ein Überhang aufgetreten war:

Initialdosis: $1,083 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $1,085 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Gewicht 20 - 30 kg

Patientenzahl: 44

Geschlecht männlich: 16

weiblich: 28

Alter: 3 6/12 bis 13 2/12 Jahre

AZ gut bis ausreichend: 32

ausreichend bis schlecht: 6

schlecht bis sehr schlecht: 6

Op-Region Abdomen: 18

Thorax: 6

Urogenitaltrakt: 16

Urogenitaltrakt + Abdomen: 4

Einleitung Halothan-N₂O/O₂: 32

Ketanest: 4

Trapanal: 6

DHB + Fentanyl: 2

Dauer der NLA bis Op-Ende: 35 bis 545 Minuten

Letzte Fentanylgabe: 20 bis 135 Minuten vor Op-Ende

Durchschnittlicher DHB-Verbrauch: 0,383 mg/kg

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch:

Initialdosis: $0,835 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $0,784 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Fentanylüberhang: 2

Therapie Lorfan: 1

keine: 1

Die letzte Fentanylgabe erfolgte in beiden Fällen weniger als eine Stunde vor Operationsende, davon war in 1 Fall die Operationsdauer selbst kürzer als 1 Stunde.

Zur Einleitung wurde in beiden Fällen Halothan-N₂O/O₂ verwendet.

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch ohne Berücksichtigung der Fälle, in denen ein Überhang aufgetreten war:

Initialdosis: $0,843 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $0,766 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Gewicht 30 - 40 kg

Patientenzahl: 18

Geschlecht männlich: 8

weiblich: 10

Alter: 4 bis 10 10/12 Jahre

AZ gut bis ausreichend: 13

ausreichend bis schlecht: 3

schlecht bis sehr schlecht: 2

Op-Region Abdomen: 5

Thorax: 2

Urogenitaltrakt: 10

Sonstiges: 1

Einleitung Halothan-N₂O/O₂: 4

Ketanest: 2

Trapanal: 11

DHB + Fentanyl: 1

Dauer der NLA bis Op-Ende: 60 bis 270 Minuten

Letzte Fentanylgabe: 35 bis 190 Minuten vor Op-Ende

Durchschnittlicher DHB-Verbrauch: 0,315 mg/kg

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch:

Initialdosis: $0,653 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $0,598 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Fentanylüberhang: %.

Gewicht über 40 kg

Patientenzahl: 13

Geschlecht männlich: 6

weiblich: 7

Alter: 9 5/12 bis 17 Jahre

AZ gut bis ausreichend: 8

ausreichend bis schlecht: 4

schlecht bis sehr schlecht: 1

Op-Region Abdomen: 11

Thorax: 2

Einleitung Ketanest: 2

Trapanal: 10

DHB + Fentanyl: 1

Dauer der NLA bis Op-Ende: 90 bis 295 Minuten

Letzte Fentanylgabe: 25 bis 110 Minuten vor Op-Ende

Durchschnittlicher DHB-Verbrauch: 0,267 mg/kg

Durchschnittlicher Fentanylverbrauch:

Initialdosis: $0,641 \times 10^{-2}$ mg/kg

Gesamtdosis: $0,608 \times 10^{-4}$ mg/kg min

Fentanylüberhang: %.

Übersichtstabelle über die Ergebnisse

P.-Zahl	Gewicht kg	DHB mg/kg	Fentanyl mg/kg	Fentanyl mg/kg min
14	2,4-7,	"	$0,799 \times 10^{-2}$	$1,011 \times 10^{-4}$
28	3-10	0,275	$0,916 \times 10^{-2}$	$0,970 \times 10^{-4}$
72	10-20	0,461	$1,094 \times 10^{-2}$	$1,122 \times 10^{-4}$
44	20-30	0,383	$0,835 \times 10^{-2}$	$0,784 \times 10^{-4}$
18	30-40	0,315	$0,653 \times 10^{-2}$	$0,598 \times 10^{-4}$
13	über 40	0,267	$0,641 \times 10^{-2}$	$0,608 \times 10^{-4}$

IV. Beispiele

1. S-M., männlich

Alter: 4 Tage

Gewicht: 2,5 kg

Diagnose: Pancreas anulare

Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Seit Geburt Erbrechen nach Nahrungsaufnahme. Das Kind ist vital und in einem relativ guten Allgemeinzustand.

Therapie: Duodeno-duodenostomie + Gastrostomie

Dauer der Gesamtnarkose: 125 Minuten

Dauer der "NLA": 110 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Intubation in wachem Zustand, dann Zufuhr von N_2O/O_2 im Verhältnis 3:3 unter Beigabe von 0,3 Vol% Halothan, Spontanatmung. Nach Schaffung von 2 intravenösen Zugängen erfolgt Relaxierung mit 0,5 mg Pancuronium und manuelle Beatmung (Kuhnsystem), das Halothan wird abgeschaltet. Unter Aufrechterhaltung des N_2O/O_2 -Gemisches im Verhältnis 3:3 wird einige Minuten später Fentanyl gegeben, Dehydrobenzperidol wird in diesem Fall nicht verwendet.

Fentanyl-Initialdosis: 0,025 mg

(einmalige Dosis)

Die Pulsfrequenz pendelt sich auf 130-140/Minute ein. Ein Nachspritzen von Fentanyl ist auf Grund des Narkoseverlaufs nicht erforderlich. Die letzte Dosis Fentanyl wurde also 110 Minuten vor Operationsende verabreicht.

Nach Beseitigung einer sicher bestehenden

Restcurarisierung durch Prostigmin-Atropin kommt eine Spontanatmung zustande, sie reicht aber nicht aus. Eine Aussage, ob ein Fentanylüberhang die Ursache der insuffizienten Atmung ist, läßt sich nicht mit Sicherheit machen. Das Kind wird bis zum nächsten Tag beatmet und dann, nach einiger Zeit Spontanatmung bei liegendem Tubus, extubiert.

Verabreichte Fentanylmenge im Vergleich zu den errechneten Mittelwerten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
Initialdosis:	0,025 mg	0,015 mg
Gesamtdosis:	0,025 mg	0,028 mg

2. L. T., männlich

Alter: 1 6/12 Jahre

Gewicht: 7,3 kg

Diagnose: Tumor in der linken Leiste mit Lymphstauung des linken Beines

Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Krankheitssymptome seien erst vor einigen Tagen aufgetreten. Der Allgemeinzustand ist noch ausreichend. Das Kind hat leicht erhöhte Temperaturen und macht einen kranken Eindruck.

Therapie: Tumorextirpation

Dauer der Gesamtnarkose: 290 Minuten

Dauer der NLA: 260 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Inhalation von N_2O/O_2 im Verhältnis 5:3 unter Zugabe steigender Konzentrationen von Halothan, Intubation in tiefer Halo-

thannarkose. Die Weiterführung der Narkose erfolgt mit N_2O/O_2 im Verhältnis 4:4 und 1,5 Vol% Halothan bei Spontanatmung. Nachdem 2 sichere intravenöse Zugänge geschaffen worden sind, wird das Kind mit 1 mg Pancuronium relaxiert und maschinell beatmet (Spiromat, 1,8 l/min), das Halothan wird abgeschaltet. 5 Minuten später, kurz vor Beginn der Operation, wird die Narkose, unter Belassung des N_2O/O_2 -Gemisches im Verhältnis 4:4, mit den Substanzen der Neuroleptanalgesie fortgeführt.

DHB-Dosis: 3,75 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

Fentanyl-Initialdosis: 0,075 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

2 Stunden und 40 Minuten nach der letzten Fentanylgabe kommt es zu einem plötzlichen, anhaltenden Anstieg der Pulsfrequenz, die sich im Laufe der Narkose auf Werte um 120/min eingependelt hatte, auf 164/min. Daraufhin werden nochmals 0,05 mg Fentanyl nachgegeben.

Bei Operationsende, 80 Minuten nach der letzten Fentanylgabe, ist eine ausreichende Spontanatmung vorhanden. Nach Verabreichung von Atropin-Prostigmin zur Beseitigung einer evtl. noch bestehenden Restcurarisierung, kann das Kind sofort extubiert werden. Es ist ruhig, aber voll ansprechbar.

Verabreichte Dehydrobenzperidol- und Fentanyl-
mengen im Vergleich zu den errechneten Mittel-
werten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
DHB-Dosis:	3,75 mg	2,74 mg
F-Initialdosis:	0,075 mg	0,067 mg
F-Gesamtdosis:	0,125 mg	0,184 mg

3. S. S., weiblich

Alter: 3 Jahre

Gewicht: 10,2 kg

Diagnose: Portale Hypertension bei Lebercirrhose
mit Oesophagusvarizen und Splenomegalie

Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Das Kind wurde seit dem ersten Lebensjahr
wiederholt mit Oesophagusvarizenblutungen
in schwer ausgeblutetem Zustand stationär
aufgenommen. Es befindet sich zur Zeit in
sehr schlechtem Allgemeinzustand.

Therapie: thorakale Umstechung der Oesophagus-
varizen + Splenektomie

Dauer der Gesamtnarkose: 170 Minuten

Dauer der NLA: 170 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Die Einleitung erfolgt durch 0,1 mg Fenta-
nyl und 2,5 mg Dehydrobenzperidol intrave-
nös, die Intubation nach Gabe von 10 mg
Lysthenon und Hyperventilation mit N_2O/O_2
im Verhältnis 2:2. Nach Relaxierung mit
1 mg Pancuronium und Beginn der maschinell-
len Beatmung (Spiromat, 2,6 l/min) wird
der Rest der zur Initialdosis gerechneten
Mengen von Dehydrobenzperidol und Fentanyl
gegeben.

DHB-Dosis: 5,0 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
2 Portionen)

Fentanyl-Initialdosis: 0,2 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

50 und 75 Minuten nach Beginn der Operation werden nochmals je 0,05 mg Fentanyl nachgespritzt. Die Pulsfrequenz, die bereits vor Narkosebeginn um 160/min lag (das Kind ist stark anämisch) geht daraufhin allmählich auf Werte um 140/min zurück. Der Blutdruck ist sehr konstant mit systolischen Werten zwischen 100 und 120 mm Hg.

Bei Operationsende, 95 Minuten nach der letzten Fentanylgabe, kann das Kind nach Antagonisierung einer evtl. noch wirksamen Curaremenge mit Prostigmin-Atropin sofort extubiert werden. Es ist voll ansprechbar und befindet sich in einem verhältnismäßig sehr guten Allgemeinzustand.

Verabreichte Dehydrobenzperidol- und Fentanylmengen im Vergleich zu den errechneten Mittelwerten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
DHB-Dosis:	5,0 mg	4,7 mg
F-Initialdosis:	0,2 mg	0,111 mg
F-Gesamtdosis:	0,3 mg	0,194 mg

4. Sch. D., männlich

Alter: 9 Jahre

Gewicht: 20 kg

Diagnose: Spätblutung nach versorgter Leber- und Gallengangsruptur

Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Das Kind erlitt vor einigen Wochen durch einen Unfall eine Leberruptur mit Abriß des Gallenganges. Die Ruptur der Leber wurde auswärts versorgt, die Galle wurde durch eine Drainage zunächst nach außen abgeleitet. Zur Revision der Gallengänge wurde der Junge nach München verlegt. Hier kommt es nach einigen Tagen zu einer plötzlichen, massiven Blutung aus der Leber. Das Kind befindet sich akut in einem sehr schlechten Allgemeinzustand.

Therapie: Blutstillung, Gallengangsrevision

Dauer der Gesamtnarkose: 185 Minuten

Dauer der NLA: 170 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Einleitung erfolgt durch 100 mg Ketanest intravenös, gleichzeitig Relaxierung mit 1,5 mg Pancuronium, dann Intubation und maschinelle Beatmung (Spiromat, 4,8 l/min). Nach 15 Minuten wird erstmals Fentanyl und Dehydrobenzperidol gegeben, das seit Beginn zugeführte N_2O/O_2 -Gemisch wird im Verhältnis 4:4 beibehalten.

DHB-Dosis: 10,0 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
2 Portionen)

Fentanyl-Initialdosis: 0,3 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

Im Verlauf der Operation werden noch insge-

samt 5 mal 0,05 mg Fentanyl nachgespritzt. Die Pulsfrequenzwerte schwanken zwischen 130 und 180/min, die systolischen Blutdruckwerte zwischen 95 und 130 mm Hg. Eine bedrohliche Situation tritt, trotz des starken Blutverlustes und des schlechten Allgemeinzustandes des Patienten, zu keinem Zeitpunkt der Narkose auf.

Trotz einer letzten Fentanylgabe von 0,05 mg 25 Minuten vor Operationsende, ist zu diesem Zeitpunkt bereits eine Spontanatmung vorhanden. Das Kind kann nach völliger Decurarisierung mit Prostigmin-Atropin 10 Minuten später extubiert werden und ist voll ansprechbar.

Verabreichte Dehydrobenzperidol- und Fentanylmengen im Vergleich zu den errechneten Mittelwerten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
DHB-Dosis:	10,0 mg	9,22 mg
F-Initialdosis:	0,3 mg	0,219 mg
F-Gesamtdosis:	0,55 mg	0,415 mg

5. L. R., weiblich

Alter: 6 3/12 Jahre

Gewicht: 22,0 kg

Diagnose: Oesophagusstenose nach Laugenverätzung
Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Vor 1 1/2 Jahren zog sich das Kind durch Trinken einer Lauge eine langstreckige Oesophagusstenose zu, die sich zunächst durch regelmäßige Bougierungen in kürzeren Abständen gut aufdehnen ließ. Als die Abstände zwischen den einzelnen Bougierungen

aber vergrößert wurden, kam es immer häufiger zu Rezidiven und man entschloß sich zu einem operativen Vorgehen. Das Kind befindet sich in gutem Allgemeinzustand.

Therapie: Colonpatch, Appendektomie

Dauer der Gesamtnarkose: 600 Minuten

Dauer der NLA: 535 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Einleitung erfolgt mit N_2O/O_2 im Verhältnis 5:3 unter Zugabe steigender Konzentrationen von Halothan, Intubation in tiefer Halothannarkose. Während der folgenden Stunde, in der 3 intravenöse Zugänge geschaffen werden müssen und die Lagerung durchgeführt wird, kann das Kind noch bei gleichem Verhältnis N_2O/O_2 unter Zugabe von 0,3 bis 0,4 Vol% Halothan zum Teil spontan atmen, zum Teil wird es per Hand beatmet. Nach 1 Stunde wird das Halothan abgeschaltet, 3 mg Pancuronium gegeben und auf maschinelle Beatmung übergewechselt (Spiromat, 5 l/min), 5 Minuten später wird mit der Neuroleptanalgesie begonnen.

DHB-Dosis: 10,0 mg
(1 Portion)

Fentanyl-Initialdosis: 0,2 mg
(1 Portion)

Die systolischen Blutdruckwerte halten sich in der 1. Stunde der Operation um 100 mm Hg, später um 120 bis 130 mm Hg, die Pulsfrequenz verhält sich ziemlich schwankend zwischen 100 und 140/min. Im Verlauf der Operation werden in Abständen von 30 bis 70 Minuten noch 6 mal 0,05 mg Fentanyl, zuletzt noch 2 mal 0,025 mg im Abstand von 30 Minuten

nachgespritzt, die letzte Dosis 75 Minuten vor Operationsende.

Das Kind ist am Ende der Operation, bei guter Spontanatmung, wach und kann extubiert werden. Eine Decurarisation ist nicht erforderlich.

Verabreichte Dehydrobenzperidol- und Fentanylmengen im Vergleich zu den errechneten Mittelwerten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
DHB-Dosis:	10,0 mg	8,43 mg
F-Initialdosis:	0,2 mg	0,184 mg
F-Gesamtdosis:	0,55 mg	0,923 mg

6. S. D., männlich

Alter: 8 8/12 Jahre

Gewicht: 26,5 kg

Diagnose: Unterbauchtumor

Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Bei der Einweisung in ein auswärtiges Krankenhaus war ein derber, höckeriger Tumor im Unterbauch festgestellt worden, subjektiv bestanden keine Beschwerden. Das Kind befindet sich in relativ gutem Allgemeinzustand.

Therapie: Tumorextirpation, Blasenextirpation, Dickdarmteilresektion, Anlage eines Anus praeter und einer Ileumblase

Dauer der Gesamtnarkose: 445 Minuten

Dauer der NLA: 415 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Einleitung mit N_2O/O_2 im Verhältnis 5:3
unter Zugabe steigender Konzentrationen

von Halothan, Intubation in tiefer Halothannarkose. Nach Schaffung zweier sicherer intravenöser Zugänge werden 3 mg Pancuronium gegeben und das Halothan abgeschaltet. Knapp 10 Minuten später wird mit der Neuroleptanalgesie begonnen. Maschinelle Beatmung (Spiromat, 6 l/min) mit N_2O/O_2 im Verhältnis 5:3.

DHB-Dosis: 10,0 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
2 Portionen)

Fentanyl-Initialdosis: 0,3 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

Die systolischen Blutdruckwerte halten sich zu Beginn der Operation zwischen 110 und 120 mm Hg, steigen aber im weiteren Verlauf auf Werte zwischen 120 und 140 mm Hg, mit kurzfristigen Blutdruckspitzen um 150 mm Hg. Die Pulsfrequenz liegt in der 1. Stunde der Operation um 140/min und sinkt dann auf Werte um 120/min ab. Bei deutlichem Pulsanstieg wird jeweils Fentanyl nachgegeben. Insgesamt werden 4 mal 0,1 mg Fentanyl nachgespritzt in zeitlichen Abständen von 1 bis 1 1/2 Stunden. 1 Stunde und 40 Minuten vor Operationsende werden nochmals 0,05 mg Fentanyl und 55 Minuten vor Ende der Operation 0,025 mg als letzte Dosis gegeben.

Das Kind wird nach Beseitigung einer evtl. noch bestehenden Restcurarisierung durch Prostigmin-Atropin sofort extubiert. Es macht noch einen deutlich sedierten Ein-

druck, ist aber ansprechbar. Die Spontanatmung ist regelmäßig und ausreichend.

Verabreichte Dehydrobenzperidol- und Fentanylmengen im Vergleich zu den errechneten Mittelwerten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
DHB-Dosis:	10,0 mg	10,15 mg
F-Initialdosis:	0,3 mg	0,221 mg
F-Gesamtdosis:	0,775 mg	0,862 mg

7. G. G., männlich

Alter: 14 Jahre

Gewicht: 55,5 kg

Diagnose: Trichterbrust

Kurzanamnese und Allgemeinbefinden:

Das Kind leidet an einer unschönen asymmetrischen Einziehung des Sternums. Eine Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens besteht nicht.

Therapie: Sternumaufrichtung

Dauer der Gesamtnarkose: 180 Minuten

Dauer der NLA: 150 Minuten

Einleitung und Fortführung der Narkose:

Einleitung mit 375 mg Trapanal intravenös, Intubation mit 60 mg Lysthenon nach Vorgabe von 2 mg Alloferin. Manuelle Beatmung mit N_2O/O_2 im Verhältnis 4:2 unter Zugabe von 0,5 Vol% Halothan bis zur Wiederkehr der Spontanatmung. Nach Beendigung der Lagerung wird das Halothan abgeschaltet und nach Gabe von 4 mg Pancuronium auf maschinelle Beatmung übergewechselt (Spiromat, 8 l/min). 10 Minuten später wird De-

hydrobenzperidol und Fentanyl gespritzt.

DHB-Dosis: 15,0 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

Fentanyl-Initialdosis: 0,3 mg
(innerhalb der 1.
halben Stunde in
3 Portionen)

Die systolischen Blutdruckwerte halten sich während der ganzen Operation auf Werten zwischen 120 und 130 mm Hg, die Pulsfrequenz liegt zwischen 80 und 90/min. 45 Minuten vor Operationsende werden als letzte Dosis 0,05 mg Fentanyl gegeben.

Am Ende der Operation ist der Junge wach und kann sofort extubiert werden. Eine Decurarisierung ist nicht erforderlich.

Verabreichte Dehydrobenzperidol- und Fentanylmengen im Vergleich zu den errechneten Mittelwerten:

	<u>verwendete Dosen</u>	<u>errechnete Dosen</u>
DHB-Dosis:	15,0 mg	14,82 mg
F-Initialdosis:	0,3 mg	0,356 mg
F-Gesamtdosis:	0,35 mg	0,5 mg

E. Diskussion

Die Erfahrungen, die wir mit Dehydrobenzperidol als starkem Neuroleptikum und Fentanyl als hochwirksamem Analgetikum gewinnen konnten, zeigen, daß der Einsatz der Neuroleptanalgesie in der Kinderanästhesie ausnahmslos positiv zu bewerten ist.

HENSCHEL, der schon seit Jahren die Anwendung dieser Anästhesiemethode auch in der Kinderanästhesie bei schweren und langdauernden Eingriffen fordert und auch selbst praktiziert hat, ist von einer Dosierung nach Alter der Kinder ausgegangen. Wir benutzten als Kriterium für die Dosierung das Gewicht.

Eine Ableitung der Dosis vom Gewicht der Patienten erschien uns günstiger, weil eine große Zahl der Kinder ein nicht ihrem Alter entsprechendes Gewicht aufwiesen. Nur 103 (54,8%) der 188 hier erfaßten Patienten hatten ein altersentsprechendes Körpergewicht, 59 (31,4%) wogen zum Teil erheblich weniger, 26 (13,8%) mehr als es ihrem Alter entsprochen hätte.

Es ist allerdings nicht möglich, eine generelle Dosierungstabelle nach kg-Körpergewicht aufzustellen. Daraus würde mit Sicherheit eine Überdosierung beim Erwachsenen und eine Unterdosierung bei Kindern resultieren.

Wir haben bei der Dosisberechnung eine Einteilung in Gewichtsruppen vorgenommen. Sie läßt einen gewissen Anstieg der erforderlichen Dehydrobenzperidol- und Fentanylmengen bis zu einem Körpergewicht von etwa 20 kg erkennen. Ab dieser Gewichtsgrenze zeigt sich ein steter Abfall der erforderlichen gewichtsbezogenen Mengen bis hin zu Dosierungen, wie sie beim Erwachsenen üblich sind.

In 18 Fällen (9,6%) wurde eine sog. reine Neuroleptanalgesie durchgeführt, d.h. ohne zusätzliche Verwen-

dung anderer Anästhetika außer Lachgas. In dieser Zahl sind auch die Fälle enthalten, in denen kein Dehydrobenzperidol verwendet wurde. Es handelte sich um Säuglinge in sehr schlechtem Allgemeinzustand und Neugeborene, bei denen, wegen der Wirkung des Dehydrobenzperidols auf das extrapyramidale System und den Kreislauf Vorsicht geboten erschien. Bei allen nur mit Fentanyl durchgeführten Narkosen unter künstlicher Beatmung mit N_2O/O_2 und Relaxierung konnten keine Symptome einer Schmerzwahrnehmung festgestellt werden.

In der Mehrzahl der Fälle (121 = 64,4%) wurde die Narkose durch Inhalation von N_2O/O_2 unter Zugabe steigender Konzentrationen von Halothan begonnen. Dieser Form der Einleitung kommt in der Kinderanästhesie immer noch die größte Bedeutung zu, da sie die für die Psyche des Kindes schonenste Methode darstellt. Ein gut prämediziertes Kind wacht dabei kaum noch einmal auf, bevor es sich endgültig in Narkose befindet.

In 31 Fällen (16,5%), fast ausnahmslos bei größeren Kindern, wurde zur Einleitung Trapanal verwendet. In einigen dieser Fälle wurde dem N_2O/O_2 -Inhalationsgemisch vorübergehend etwas Halothan hinzugefügt bis mit der Neuroleptanalgesie begonnen werden konnte.

18 Kindern (9,6%) wurde zur Narkoseeinleitung Ketanest verabreicht. Bei besonders unruhigen Kindern und Kindern, die starke Schmerzen hatten, wurde das Medikament meist schon im Bett, unmittelbar vor dem Transport in den Operationssaal, intramuskulär oder bei liegender Infusion auch intravenös injiziert.

Nur in insgesamt 11 Fällen wurde die Zeit von 30 Minuten vom Beginn der Gesamtnarkose bis zum Beginn der Neuroleptanalgesie überschritten, meistens war die Überbrückungszeit geringer. Bei allen 11 Patienten waren entweder Schwierigkeiten bei der Lagerung

oder bei der Anlegung der Infusionen Grund für diese Verzögerung.

Bei reinen Neuroleptanalgesien war nach unseren Erfahrungen nur der Initialverbrauch an Fentanyl etwas höher als bei Kombinationsnarkosen, denen eine andere Form der Einleitung vorausgegangen war, der Gesamt-Fentanylverbrauch war nicht erhöht. Die benötigte Dosis von Dehydrobenzperidol war unabhängig vom Modus der Narkoseeinleitung.

Die Einleitungsdosis von Dehydrobenzperidol und Fentanyl wurde, entsprechend dem Allgemeinzustand des Kindes, in 1 bis 3 Portionen innerhalb der ersten halben Stunde ab Beginn der Neuroleptanalgesie verabreicht. Dies entspricht in etwa der an manchen Kliniken praktizierten Einleitung per infusionem.

Mit wenigen Ausnahmen war eine deutliche Abhängigkeit der Fentanyl-Gesamtdosis von der Operationsdauer zu verzeichnen, d.h. je länger die Operation dauerte, desto geringer war die pro Zeiteinheit benötigte Menge an Fentanyl, wie es auch aus einigen der exemplarisch aufgeführten Narkoseverläufe ersichtlich ist.

Unterschiede im Dehydrobenzperidol- und Fentanylverbrauch in Bezug auf Geschlecht und Operationsgebiet ließen sich nicht nachweisen. Ein sehr schlechter Allgemeinzustand eines Patienten war nicht gleichbedeutend mit einem geringeren Verbrauch an Dehydrobenzperidol und Fentanyl, ein Beweis dafür, daß auch der Allgemeinzustand für die benötigten Mengen ohne Bedeutung ist.

Bei den 11 Patienten, die am Ende der Operation eine eindeutige Fentanylüberhangswirkung zeigten, war entweder die Operationsdauer unvorhergesehen kurz oder es mußte wegen nachlassender Analgesie kurz vor Operationsende noch Fentanyl nachgespritzt werden.

Die Kinder mit fraglichem Fentanylüberhang waren ausnahmslos Neugeborene. Bei ihnen wären Art, Schwere

und Länge der Operation selbst ebenfalls für eine postoperativ nicht ausreichende Spontanatmung verantwortlich zu machen gewesen.

F. Zusammenfassung

Seit 1972 wird an der kinderchirurgischen Klinik der Universität München bei allen größeren Eingriffen, die in Intubationsnarkose erfolgen, die Methode der Neuroleptanalgesie in variiert Form mit bestem Erfolg angewandt.

Seit Einführung der Neuroleptanalgesie ist bisher in keinem Fall eine negative Auswirkung auf den Krankheitsverlauf eines Patienten aufgetreten.

Der Vorteil dieses Narkoseverfahrens gegenüber den herkömmlichen Methoden besteht in seiner sehr geringen allgemeinen Toxizität. Auch bei langdauernden Operationen und bei schlechter Ausgangsposition von seiten des Patienten bleibt die Herz- und Kreislagsituation auffallend stabil, Leber- und Nierenfunktion werden in keiner Weise ungünstig beeinflusst und die Darmtätigkeit wird nicht gehemmt, sondern eher gefördert. Außerdem ist das Risiko einer Unverträglichkeit oder Überdosierung sehr gering, weil sowohl für Fentanyl, wie für Dehydrobenzperidol ein wirksames Antidot vorhanden ist (Lorfan bzw. Akineton).

Man kann sagen, die Unabhängigkeit von Alter, Zustand und Grunderkrankung des Patienten lassen die Neuroleptanalgesie zu einem wertvollen Bestandteil der Kinderanästhesie werden. Voraussetzung ist, wie in der Erwachsenen-anästhesie, daß die Dauer des Eingriffs 1 Stunde möglichst nicht unterschreiten sollte - Ausnahmen, bei denen, trotz kurzer Operationsdauer, die Neuroleptanalgesie die Methode der Wahl ist, sind immer möglich - und die Voraussetzungen zur Intubation

und zur kontrollierten Beatmung gegeben sind.

G.LITERATURVERZEICHNIS

- JOSEPH PRIESTLEY Aus: Die Geschichte der chirurgi-
schen Anaesthesie, von Th. E. Keys,
Anaesthesiologie u. Wiederbelebung, 23,
Springer-Verlag 1968
- HUMPHRY DAVY Aus: Die Entwicklung der Narkose und
Anaesthesie im Laufe der Zeiten,
Die Narkose, von H. Killian u. H. Weese,
Georg Thieme Verlag 1954
- VALERIUS CORDUS Aus: Geschichte der Allgemeinnarkose,
Die Narkose der Tiere, Band II, von
M. Westhues und R. Fritsch,
Paul Parey Verlag 1961
- THOMAS GREEN MORTON Aus: Geschichte der Allgemeinnarkose,
Die Narkose der Tiere, Band II, von
M. Westhues und R. Fritsch,
Paul Parey Verlag 1961
- EUGENE SOUBEIRAN,
JUSTUS v. LIEBIG,
SAMUEL GUTHRIE Aus: Die Geschichte der chirurgi-
schen Anaesthesie, von Th. E. Keys,
Anaesthesiologie u. Wiederbelebung, 23,
Springer-Verlag 1968
- JAMES YOUNG SIMPSON Aus: Geschichte der Allgemeinnarkose,
Die Narkose der Tiere, Band II, von
M. Westhues und R. Fritsch,
Paul Parey Verlag 1961
- JOHN SNOW Aus: Geschichte der Allgemeinnarkose,
Die Narkose der Tiere, Band II, von
M. Westhues und R. Fritsch,
Paul Parey Verlag 1961

- H. WEESE Aus: Die Entwicklung der Narkose und Anaesthesie im Laufe der Zeiten, Die Narkose, von H. Killian u. H. Weese, Georg Thieme Verlag 1954
- SUCKLING, RAVENTOS,
JOHNSTONE, ARTUSIO,
van POZNAK Aus: Geschichte der Allgemeinnarkose, Die Narkose der Tiere, Band II, von M. Westhues und R. Fritsch, Paul Parey Verlag 1961
- v. TRENDLENBURG Aus: Die Geschichte der chirurgischen Anaesthesie, von Th. E. Keys, Anaesthesiologie u. Wiederbelebung, 23, Springer-Verlag 1968
- I. W. MAGILL,
R. J. CLAUSEN Aus: Die Einleitung zur Narkose, von W. Niederer, Anästhesie im Kindesalter, Herausgeber: F. W. Ahnefeld, C. Burri, W. Dick, M. Halmagyi, J. F. Lehmanns Verlag 1973
- J. W. PENDER Endotracheal anesthesia in children: Advantages and disadvantages, Anesthesiologie, 15, 1954
- G. WESTHUES Aus: Bericht über das Bremer NLA-Symposium am 30. und 31. Mai 1964, Die Neuroleptanalgesie, von W. Henschel
- G. ARBENZ, W. DICK Die Auswahl der Mittel und Techniken zur Anaesthesie bei diagnostischen u. operativen Eingriffen am Neugeborenen, Anaesthesiologie u. Wiederbelebung, 71, Springer-Verlag 1973

- G. ARBENZ Die Vorbereitung zur Anaesthesie,
Anästhesie im Kindesalter,
Herausgeber: F. W. Ahnefeld, C. Burri,
W. Dick, M. Halmagyi,
J. F. Lehmanns Verlag 1973
- K. SOEHRING, Pharmakologie der Narkose, spez. Teil.
M. FRAHM Lehrbuch der Anaesthesiologie und
Wiederbelebung,
Herausgeber: R. Frey, W. Hügin,
O. Mayrhofer,
Springer-Verlag 1971
- G. CORSEN, Ketamine
M. MIYASAKA, Anaesthesiologie u. Wiederbelebung, 40,
E. F. DOMINO Herausgeber: H. Kreuscher,
Springer-Verlag 1969
- A. DOENICKE Muskelrelaxantien,
Lehrbuch der Anaesthesiologie und
Wiederbelebung,
Herausgeber: R. Frey, W. Hügin,
O. Mayrhofer,
Springer-Verlag 1971
- W. F. HENSCHEL Neue klinische Aspekte der Neurolept-
analgesie unter besonderer Berücksichtigung methodischer Varianten,
Bericht über das IV. Internationale
NLA-Symposium vom 13. bis 15. 6. 1969,
K. F. Schattauer Verlag 1970
- W. F. HENSCHEL Die Neuroleptanalgesie heute,
actuelle chirurgie 2,
Georg Thieme Verlag 1971

LEBENS LAUF

Am 25. 6. 1936 wurde ich als Tochter des Bankbeamten Kurt Lentz und seiner Ehefrau Anna-Liese Lentz, geb. Peters, in München geboren.

Von 1943 bis 1946 besuchte ich die Volksschule in Misburg bei Hannover, von 1946 bis 1947 die Volksschule in München. Dann wechselte ich in die St. Anna-Oberrealschule über, in der ich 1957 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1957/58 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität München, wo ich nach dem Sommersemester 1960 das Physikum und nach dem Wintersemester 1963/64 das Staatsexamen bestand.

Nach Ableistung meiner Medizinalassistentenzeit (Fächer: Chirurgie, Anästhesie, Innere Medizin, Gynäkologie und Geburtshilfe) erhielt ich mit Gültigkeit vom 31. Mai 1967 meine Bestattungsurkunde als Arzt. Danach begann ich mit meiner Assistentenzeit.

Vom 1. 6. 1967 bis 30. 4. 1968 war ich an der Maria-Theresia-Klinik in München als chirurgische Assistenzärztin tätig. Anschließend war ich vom 1. 5. 1968 bis zum 31. 5. 1970 in der Anästhesieabteilung der Kinderchirurgischen Klinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital beschäftigt. Ab 1. 6. 1970 ging ich bis zum 31. 5. 1971 zur Vervollständigung meiner Anästhesieausbildung an das Kreiskrankenhaus München-Pasing. Danach kam ich als Anästhesistin in die Kinderchirurgische Klinik der Universitätskinderklinik zurück und war dort bis zum 30. 4. 1975 beschäftigt.

Mit Wirkung vom 20. August 1975 erhielt ich meine Facharztanerkennung als Anästhesistin und habe jetzt meine Niederlassung beantragt.

